

苫小牧工業高等専門学校	創造工学科（応用化学・生物系 機能材料コース）	開講年度	令和03年度（2021年度）
-------------	----------------------------	------	----------------

学科到達目標

【学習目標】
 I 人間性：正課、行事、課外活動等を通して、豊かな人間性と教養および自主自律の精神を身につける。
 II 実践性：創造力の基礎として、実践力および将来に向けて自らを向上させる学習習慣を身につける。
 III 国際性：世界に目を向ける姿勢と教養およびコミュニケーションの基礎能力を身につける。

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学 科	専門・一 般	科目名	単位数	実務経験のある教員名
創造工学科（応用化学・生物系）	本4年	系	専門	物理化学Ⅱ	2	甲野裕之
創造工学科（応用化学・生物系）	本5年	系	専門	物理化学演習	1	甲野裕之
創造工学科（応用化学・生物系）	本5年	系	専門	機器分析	2	大島和浩

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																担当教員	履修上の区分				
						1年				2年				3年				4年						5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後				前		後	
						1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q			1 Q	2 Q	3 Q	4 Q
専門	必修	機能材料Ⅰ	0001	学修単位	2													2						藤田 彩華			
専門	必修	機能材料実験	0002	履修単位	6													6	6						奥田 弥生 村生, 榎奈生 佐藤 森 森 佐森 藤田 彩華 平野 博人 古崎 長 尾 昌紀		

藤田 彩華
 奥田 弥生, 榎生 村奈生, 佐藤 森, 佐藤 森, 藤田 彩華, 平野 博人, 古崎 毅, 長尾 昌紀

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	機能材料 I	
科目基礎情報							
科目番号		0001		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科		創造工学科（応用化学・生物系機能材料コース）		対象学年	4		
開設期		後期		週時間数	2		
教科書/教材		教科書：荒木考二, 明石満, 高原淳, 工藤一秋著「有機機能材料」東京化学同人/参考図書：J. McMarry 著, 伊東他訳「マクマリー有機化学（上・中・下）（第9版）」東京化学同人, Paula Y. Bruice 著, 大橋他訳「ブルース有機化学（上・下）」					
担当教員		藤田 彩華					
到達目標							
1）種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できる。 2）有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できる。 3）種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
1）種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できる。		種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できる。		種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が概ね説明できる。		種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できない。	
2）有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できる。		有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できる。		有機機能材料の分子構造や合成方法が概ね説明できる。		有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できない。	
3）種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できる。		種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できる。．		種々の有機機能材料の機能発現機構が概ね説明できる。		種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力							
教育方法等							
概要		様々な有機機能材料について，特性・機能性，分子構造や合成方法，機能発現機構などを教授する。					
授業の進め方・方法		・講義を中心に授業を進めるが，適宜，課題を課すことにより理解を深め，知識定着の状況を点検する。 ・この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習として課題レポートの提出を求める。授業（30時間）のための予習復習時間，定期試験に向けた勉強時間を総合し，60時間以上の自学自習時間が必要である。					
注意点		・有機化学で習得した知識が基礎となるので，関連科目を復習し講義に臨むこと。図書館やインターネットを活用して関連事項を参照したり，自学自習に取り組むこと（60時間以上の自学自習を必要とする）。 ・講義を聴き，きちんとノートを取ること。なお，講義の理解を深めるためにプリントは適宜配布する。 ・授業中もしくは授業外での課題に取り組むこと。 ・講義時には，ノートを準備すること（配布したプリントをまとめるファイルを用意するとよい）。 ・学習達成目標を達成できているかどうかを，中間達成度評価（40％）、定期試験（40％）、レポート（20％）により総合評価する。なお，中間達成度評価は第1～8週までの講義内容、定期試験については第9～15週までの講義内容を確認するものである。合格点は60点である。 ・再試験は，学業成績の評価点が60点未満の者を対象として行うことがある。なお，全授業内容が再試験範囲となる。再試験を受けた学生の成績評価は60点を超えないものとする。					
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	有機機能材料の基礎①		有機機能材料の性質を説明する上で必要となる各種分子間相互作用，分子配列と配向性が説明できる。		
		2週	有機機能材料の基礎①		有機機能材料の性質を説明する上で必要となる各種分子間相互作用，分子配列と配向性が説明できる。		
		3週	光機能材料①		光吸収に基づく多彩な色材やコンタクトレンズをはじめとする光学材料，有機EL素子について性能，機能発現機構が説明できる。		
		4週	光機能材料②		光吸収に基づく多彩な色材やコンタクトレンズをはじめとする光学材料，有機EL素子について性能，機能発現機構が説明できる。		
		5週	電気・電子機能材料①		電気・電子機能を持つ有機材料について特性，機能発現機構が説明できる。		
		6週	電気・電子機能材料②		電気・電子機能を持つ有機材料について特性，機能発現機構が説明できる。		
		7週	界面・表面機能材料①		界面活性剤や接着剤，塗料などの特性や機能を説明することができる。		
		8週	界面・表面機能材料②		界面活性剤や接着剤，塗料などの特性や機能を説明することができる。		
	4thQ	9週	力学・強度機能材料①		力学的特性を示す有機・高分子材料について構造や物性について説明できる。さらにその応用例について説明できる。		

		10週	力学・強度機能材料②	力学的特性を示す有機・高分子材料について構造や物性について説明できる。さらにその応用例について説明できる。
		11週	力学・強度機能材料③	力学的特性を示す有機・高分子材料について構造や物性について説明できる。さらにその応用例について説明できる。
		12週	分離機能材料①	イオン，分子，さらには細胞を含む様々な生体関連物質の分離を行うことができる分離機能材料について特性や応用例を説明することができる。
		13週	分離機能材料②	イオン，分子，さらには細胞を含む様々な生体関連物質の分離を行うことができる分離機能材料について特性や応用例を説明することができる。
		14週	生体機能材料①	生体内で用いられる機能材料であるバイオマテリアルの種類，機能性，応用例を説明することができる。
		15週	生体機能材料②	生体内で用いられる機能材料であるバイオマテリアルの種類，機能性，応用例を説明することができる。
		16週		

評価割合				
	中間達成度評価	定期試験	レポート・課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	30	30	10	70
専門的能力	10	10	10	30

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	機能材料実験
科目基礎情報						
科目番号	0002		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 6		
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系機能材料コース)		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	6		
教科書/教材	自作テキスト, 化学同人編集部編「正・続 実験を安全に行うために」(化学同人), 泉 他監修「化学レポートと論文の書き方」(化学同人)/化学工学会編:「新版化学工学－解説と演習」(槇書店), Warren McCabe, “Unit Operations of Chemical Engineering (Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series)”, Mcgraw-Hill, 2004.					
担当教員	奥田 弥生, 樫村 奈生, 佐藤 森, 佐藤 森, 藤田 彩華, 平野 博人, 古崎 毅, 長尾 昌紀					
到達目標						
1. 分析に必要な操作が正しく行える。 2. 吸光光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができる。 3. 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法を理解し実践できる。 4. 植物および微生物が生産する多糖類について理解できる。 5. セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し, その用途, 性能について理解できる。 6. 液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。 7. 焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。 8. 化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	分析に必要な操作が正しく行える。		分析に必要な操作を助言を得ながら正しく行える。		助言を得ても分析に必要な操作を行えない。	
評価項目2	吸光光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができる。		吸光光度法で得られたデータを用いて助言を得ながら定量, 平衡定数の算出ができる。		助言を得ても吸光光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができない。	
評価項目3	培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法を理解し実践できる。		培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法の基本について理解し実践できる。		助言を得ても, 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法を理解し実践できる。	
評価項目4	植物および微生物が生産する多糖類について理解できる。		植物および微生物が生産する多糖類の基本について理解できる。		助言を得ても, 植物および微生物が生産する多糖類について理解できない。	
評価項目5	セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し, その用途, 性能について理解できる。		セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法の基本的操作を実践し, その用途, 性能について理解できる。		助言を得ても, セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法の基本的操作を実践し, その用途, 性能について理解できない。	
評価項目6	液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。		助言を得ながら液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。		助言を得ても液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できない。	
評価項目7	焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。		助言を得ながら焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。		助言を得ても焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できない。	
評価項目8	化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。		化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ながら実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。		化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ても実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力						
教育方法等						
概要	材料(無機, 生物材料)の「合成」・「物性評価」および「解析・分析」に必要な技術・知識を身に付けることを目的とする。化学工学系実験では, 単位操作を中心とした学問分野の知識と実地の製造運転・プラント管理に応用するために基本的な装置および機械を使用し, 理論と実測のデータとの評価と解釈に対する判断力を実践する。					
授業の進め方・方法	履修には次のものが必要である: 白衣, 保護メガネ, 手拭い, 上履き(運動靴), 実験ノート(ルーズリーフは不可。厚めのノートが良い), 電卓, 定規, テンプレート, グラフ用紙, 筆記用具。化学工学実験ではデータの整理にPCを用いることを可とする。 実験に関しては, 担当教員の説明をよく聞き, 安全に配慮して行うこと。 到達目標に関して実験レポートおよび実技により総合的に評価する。レポート70%・実技30%の割合で評価し, 四半期ごとに100点法で採点して平均する。 合格点は60点である。ただし, 正当な理由なく未提出のレポートがある場合には成績評価を60点未満とする。また, 他者のレポートを写したものは評価しない。					
注意点	外靴やサンダル履きでの実験は禁止とする。携帯電話の使用および装身具類着用は実験の支障となるので禁止する。また女子学生は動き易さと安全確保の点からパンツ等の方が良い。長い髪は必ずまとめておくこと。 自学自習時間は, 実験のための予習復習, 理解を深めるための課題演習およびレポート作成のために最低限必要とする時間を総合したのもとする。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業

授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		2週	無機材料-1 液晶分子の合成とその特性評価	液晶分子を合成し、DSC測定から液晶状態を確認できる。
		3週	無機材料-2 BaTiO3焼結体の作製，誘電特性測定及び微細構造観察	焼結体・ガラスを作製し，機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。
		4週	無機材料-3 ガラスの作製およびその熱膨張係数測定	焼結体・ガラスを作製し，機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。
		5週	無機材料-4 無機化合物の熱分析	焼結体・ガラスを作製し，機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。
		6週	無機材料-5 Pb-Sn系状態図の作製	熱電対を用いてPb-Sn系合金の冷却曲線から状態図を作成し，その図の解釈が出来る。
		7週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		8週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
	2ndQ	9週	生化学-1 微生物セルロースの合成	培地の種類とその基本成分，調製法と使用方法，滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。各培地成分の役割，微生物が生産する多糖類について理解できる。
		10週	生化学-2 植物からセルロース調製	植物（アシ）からセルロース（パルプ）の調製を行い，植物を構成する成分について理解できる。また，紙を製造する化学原理について理解できる。
		11週	生化学-3 セルロースのエステル化誘導体の調製	セルロースエステルの合成法を実践し，その用途について理解できる。
		12週	生化学-4 セルロースのエステル化誘導体の調製	セルロースエステルの合成法を実践し，その用途について理解できる。
		13週	生化学-5 セルロース誘導体を用いた吸水性ポリマーの合成	セルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し，その性能を評価できる。
		14週	生化学-6 セルロース誘導体を用いた吸水性ポリマーの合成	セルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し，その性能を評価できる。
		15週	生化学-7 セルロース誘導体を用いた吸水性ポリマーの合成	セルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し，その性能を評価できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		2週	分析化学-1 連続変化法による錯体の組織決定	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		3週	分析化学-2 原子吸光光度法によるマグネシウムの定量	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		4週	分析化学-3 溶媒抽出法によるキレート試薬の分配係数および酸解離定数の測定	吸光光度法で得られたデータを用いて定量，平衡定数の算出ができる。
		5週	分析化学-4 8-キノリノールによるアルミニウムの定量 1 抽出吸光光度定量法	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		6週	分析化学-4 キノリノールによるアルミニウムの定量 2 臭素酸滴定	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		7週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		8週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
	4thQ	9週	化学工学単位操作-1 ①円管内の対流熱伝達係数 ②粘度測定	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		10週	報告会	自らの考えをまとめてプレゼンテーションできる。
		11週	化学工学単位操作-2 ③恒圧ろ過 ④回分精留塔	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		12週	化学工学単位操作-3 ⑤固体乾燥 ⑥管内の圧力損失	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		13週	化学工学物性測定-1 ⑦粉体比表面積の測定 ⑧粒度分布測定	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		14週	化学工学物性測定-2 ⑨品質管理 ⑩次元解析	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		15週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		16週		
評価割合				
		レポート	実技	合計
総合評価割合		70	30	100

基礎的能力	0	0	0
專門的能力	70	30	100